

## Control device for driving, for example, a file shredder or similar apparatus

Publication number: DE3412306

Publication date: 1985-10-10

Inventor:

Applicant: SCHLEICHER CO FEINWERKTECH (DE)

Classification:

- international: B02C18/00; B02C18/24; B02C18/00; B02C18/06;  
(IPC1-7): H02H7/085; B02C18/44; B02C25/00

- european: B02C18/00B; B02C18/24

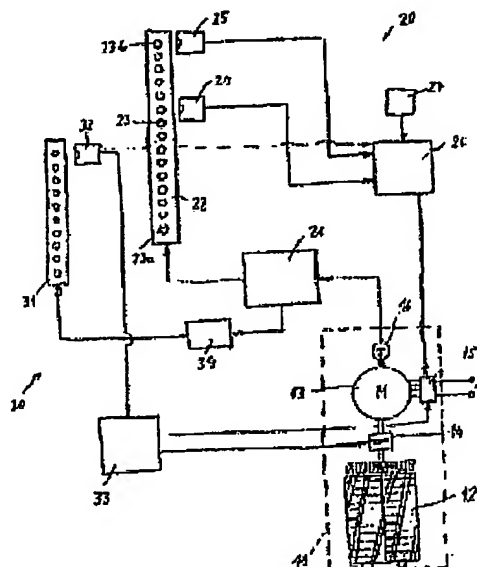
Application number: DE19843412306 19840403

Priority number(s): DE19843412306 19840403

Report a data error here

### Abstract of DE3412306

In the case of a file shredder (11), the rotational speed, power consumption or torque of the motor (13) is indicated via a row (22) of light-emitting diodes, predetermined limit values are recorded per optocoupler (24, 25) and are used to switch the motor off, via a controller (26). A deceleration indication (31) can be provided which likewise causes switching off, decoupling and/or braking of the drive in the event of unacceptably severe slowing down of the motor as a result of blockage by the cut material.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 34 12 306 C 2

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 02 H 7/085  
B 02 C 18/44  
B 02 C 25/00

21 Aktenzeichen: P 34 12 306.7-32  
22 Anmeldetag: 3. 4. 84  
43 Offenlegungstag: 10. 10. 85  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 1. 4. 93

DE 34 12 306 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Feinwerktechnik Schleicher & Co, 7778 Markdorf, DE

74 Vertreter:  
Ruff, M., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Beier, J., Dipl.-Ing.;  
Schöndorf, J., Dipl.-Phys.; Mütschele, T.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 29 28 938  
CH 6 43 408  
US 43 63 061

SCHÖNFELD, R. et al.: »Demonstration kontinuierlicher und diskontinuierlicher Antriebsregelungen mit dem iterativen Analogrechner«. In: Electric, Bd.38, 1983, H.3, S.85-89;

54 Steuerungseinrichtung zum Schutz eines elektromotorischen Antriebs, insbesondere eines Aktenvernichters

DE 34 12 306 C 2

DE 34 12 306 C2

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuerungseinrichtung zum Schutz eines elektromotorischen Antriebs, insbesondere eines Aktenvernichters, die den Antrieb überwacht und bei seiner Überbelastung ein Signal erzeugt, welches über ein Steuergerät auf den Antrieb einwirkt.

Aktenvernichter oder ähnliche Geräte sind in ihrem Betrieb einer sehr hohen wechselnden Belastung ausgesetzt und werden durch die Schneidwalzen blockierende Materialteile des öfteren bis zum Stillstand abgebremst ("abgewürgt"). Üblicherweise wird dieser Zustand abgewartet, bis eine Abschaltung des Antriebsmotors erfolgt.

Teilweise wird es auch der Bedienungsperson überlassen, dann abzuschalten oder den Motor umzusteuern, um das die Schneidwalzen blockierende Materialstück wieder aus ihnen herauszubefördern. Es ist auch schon bekannt, den Motor durch Zuschaltung einer zweiten Motorwicklung auf eine höhere Leistung zu bringen, bevor er stehenbleibt.

Diese Steuerung wird üblicherweise stromabhängig vorgenommen.

Bekannte Motorschutzschaltungen, wie sie zum Beispiel aus der CH-A-64 43 408 bekannt sind, enthalten eine Steuerungseinrichtung für einen Elektromotor, die bei kritischen Betriebszuständen eine Abschaltung des Antriebs bewirkt. Eine Anzeige dieser kritischen Betriebszustände wird über optische Anzeigegeräte signalisiert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Steuerungseinrichtung zu schaffen, die sehr genau und sinnföellig durchzuführen ist und eine größtmögliche Schonung der elektrischen und mechanischen Antriebsteile bewirkt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Aussteuerungsanzeigeelement mit mehreren Leuchtdioden (LED) in Abhängigkeit von einer dem Aussteuerungsanzeigeelement zugeführten Antriebswerte, wie Drehzahl, Leistungsaufnahme, Drehmoment, repräsentierenden Spannung stufenweise hintereinander angesteuert wird und daß in Abhängigkeit von der Ansteuerung einer oder mehrerer der Stufen das Signal erzeugt wird, welches über das Steuergerät eine Steuerung, wie Abschaltung, Umschaltung, Stillsetzung, einen Rückwärtslauf oder ein Auskuppeln des Antriebes bewirkt.

Es kann also eine handelsübliche Leuchtdiodenzeile verwendet werden, die meist in integrierter Schaltung mehrere in Form einer Kaskade hintereinander geschaltete Operationsverstärker enthält, die beim Erreichen bestimmter Spannungsstufen die Leuchtdioden nacheinander ansteuern. Der Eingriff zur Entnahme des Signals könnte elektrisch in die einzelnen Stufen, beispielsweise in die den einzelnen Leuchtdioden zugeschalteten Ausgänge der integrierten Schaltung geschaltet, kann jedoch noch vorteilhafter und mit noch größerer Flexibilität über wenigstens einen Optokoppler vorgenommen werden, der sein Signal in Abhängigkeit von dem Aufleuchten einer bestimmten oder mehrerer Leuchtdioden der Leuchtdiodenzeile erzeugt. So könnte beispielsweise eine Leuchtdiode zur Umschaltung des Motors auf erhöhte Leistung und eine andere zur Abschaltung und zum Reversieren des Motors in der höchsten Belastungsstufe eingesetzt werden.

Das Aussteuerungsanzeigeelement kann die von ihm zu verarbeitende Spannung von verschiedenartigsten Gebern erhalten, insbesondere von Antriebswerten, wie

2

Leistungsaufnahme (Strom), Drehzahl, Drehmoment oder dgl.

Es wird dadurch eine besonders sinnföellige und einfache Steuereinrichtung geschaffen. Man erhält gleichzeitig eine Anzeige und eine Steuerung, wobei beide zwangsweise einander zugeordnet sind, indem beispielsweise die Anzeige der höchsten Belastung gleichzeitig auch immer die Abschaltung auslöst. Somit kann der Benutzer die angezeigten Werte besonders gut den Maschinenfunktionen zuordnen und durch eine entsprechende Beschickung dafür sorgen, daß Überlastungsfälle gar nicht auftreten. Die Leuchtdiodenzeile kann dementsprechend auch in den einzelnen Bereichen unterschiedlich gefärbt sein, beispielsweise von grün im Normalbetrieb über gelb in der höheren Leistungsstufe auf rot im Überlastungsbereich übergehen. Die Optokoppler sprechen vorzugsweise direkt auf das Aufleuchten bestimmter Leuchtdioden an, könnten aber auch auf die unterschiedlichen Farben oder eine bestimmte Lichtintensität bei dem Aufleuchten mehrerer Leuchtdioden ansprechen.

Dem Steuergerät, das die Signale verarbeitet und den Antrieb steuert, kann ein Zeitglied zugeordnet sein, das beispielsweise bei Vorliegen einer Belastung nahe der Höchstbelastungsgrenze eine Abschaltung herbeiführt, um eine zu starke Erhitzung des Motors zu vermeiden, während eine kurzzeitige Überschreitung dieser Grenze zugelassen wird. Dieses Zeitglied kann auch dazu dienen, eine Belastungsspitze beim Anfahren des Antriebs zu überfahren, ohne, daß dadurch gleich eine Abschaltung erfolgt.

Die Verwendung einer Leuchtdiodenzeile schafft eine ausgezeichnete Spreizung der Ergebnisse und eine zuverlässige Ansteuerung in einzelnen Stufen. Schon durch die Charakteristik der Leuchtdiodenzeile kann die Charakteristik des Antriebsmotors und der Belastungsverhältnisse berücksichtigt werden, und dies ist zusätzlich noch durch die Wahl der einzelnen zur Ansteuerung des Signals vorgesehenen Stufen, d. h. der einzelnen Leuchtdioden, möglich. So kann auch empirisch durch Verschieben der Optokoppler gegenüber der Zeile die Charakteristik der Abschaltung und Steuerung geändert werden.

Wie bereits eingangs geschildert wurde, wirft die plötzliche Blockierung der Schneidgeräte ein ernsthaftes Problem auf, weil diese Blockierung, beispielsweise durch versehentlich in den Aktenvernichter eingegebene Metallteile so plötzlich erfolgen kann, daß nicht nur die Schneidgeräte und die Antriebsmechanik, sondern vor allem auch der Elektromotor Schaden leiden kann. Es sollte also versucht werden, den Antrieb und damit vor allem auch den Elektromotor vor den Spitzenbelastungen zu schützen, die beim Blockieren des Motors auftreten. Dazu wird nach einem vorteilhaften Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß eine Steuerung des Antriebs in Abhängigkeit von einer zeitlichen Änderung der Antriebswerte, wie Leistungsaufnahme, Drehzahl, Drehmoment oder dgl. erfolgt. Hier kann also eine Abschaltung, Bremsung, Auskuppelung oder dgl. schon eingeleitet werden, bevor die Blockierung überhaupt aufgetreten ist. Während beispielsweise ein normaler Leistungsanstieg oder eine sich im Rahmen normaler Verzögerung haltende Abbremsung des Motors durch das Material unberücksichtigt bleibt, würde eine starke Verzögerung oder ein starkes Hochschnellen der Leistungsaufnahme eine Abschaltung des Motors herbeiführen, so daß bei der zu erwartenden plötzlichen Verzögerung bis zum Blockieren nicht auch noch der Motor mit sei-

## DE 34 12 306 C2

3

ner vollen Leistung "nachschiebt". Es ist auch möglich, diese Steuerung gleichzeitig zur Einschaltung einer Motorbremse oder Auskupplung einzusetzen, damit z. B. die Bremsung infolge des Blockierens an den Schneidwalzen auf der Motorseite unterstützt wird oder durch die Kupplung auf die Schneidgeräte beschränkt wird, während der Motor und der übrige Antrieb normal auslaufen kann.

Dadurch ist es möglich, die schädlichen Auswirkungen des Blockierens für Motor und Mechanik wesentlich herabzusetzen, ohne daß der Aufwand wesentlich erhöht oder die Leistungsfähigkeit des Gerätes herabgesetzt wird. Die Standzeit der Motoren und des Antriebes kann wesentlich erhöht werden. Diese Steuerung in Abhängigkeit von der zeitlichen Änderung kann zusätzlich zu der Abschaltung aufgrund von Grenzwerten, von Strom, Drehzahl, Drehmoment oder dgl. eingesetzt werden, kann aber vorteilhaft mit dieser auch verquickt werden, indem die einzelnen, die Abschaltung auslösenden Signale sich addieren und beispielsweise eine kurzzeitige starke Verzögerung dann besonders schnell zu einer Abschaltung führt, wenn das Gerät im oberen Leistungsbereich arbeitet, während im unteren Leistungsbereich erst bei höheren Verzögerungswerten die Abschaltung erfolgt.

Merkmale von Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Unteransprüchen auch aus der Beschreibung und Zeichnung hervor.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung in einem schematischen Schaltbild dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Ein schematisch angedeuteter Aktenvernichter 11 enthält zwei gegenläufig angetriebene, ineinandergreifende Schneidwalzen 12 zwischen denen Dokumente von Einzelblättern bis zu ganzen Ordnern einschließlich ihrer Mechanik und auch anderer Abfall zerschnitten werden kann. Über einen Zahnradantrieb und eine Kupplung 14 wird das Schneidwerkzeug 12 von einem Motor 13 angetrieben, der von einem Schalter (Schütz) 15 gesteuert wird. Der Motor kann vorzugsweise zwei Wicklungen aufweisen, die nacheinander zur Erzeugung mehrerer Leistungsstufen eingeschaltet werden können. Über einen Tachogenerator 16 wird ein der Drehzahl entsprechendes Ausgangssignal erzeugt und entweder direkt oder über einen Wandler 21 einer Leuchtdiodenzelle 22 zugeführt. Es handelt sich dabei um ein Aussteuerungsanzeigeelement mit mehreren hintereinander geschalteten Leuchtdioden (LED) 23, die in Abhängigkeit von der zugeführten Spannung hintereinander stufenweise von der die unterste Stufe anzeigenden Leuchtdiode 23a bis zur die höchste Stufe anzeigenden Leuchtdiode 23b zugeschaltet werden. Bestimmten Leuchtdioden der Zeile sind Optokoppler 24, 25 zugeordnet, d. h. elektronische Schalteinrichtungen, die ein Signal in Abhängigkeit von ihrer Lichtaufnahme erzeugen oder verändern. Sie enthalten lichtempfindliche Transistoren. Die Optokoppler 24, 25 sind an ein Steuergerät 26 angeschlossen, auf das ein Zeitglied 27 einwirkt bzw. integriert ist. Diese beschriebene Anordnung bildet eine Steuerungseinrichtung 20 zur Steuerung des Antriebsmotors 13.

Eine weitere Steuerungseinrichtung 30 erhält im vorliegenden Falle ihr Eingangssignal ebenfalls von dem Tachogenerator 16 über den Wandler 21 und zusätzlich über ein Differenzglied 34, so daß die daran angeschlossene Leuchtdiodenzelle 31 in Abhängigkeit von der zeitlichen Änderung des Eingangssignals angesteuert wird. Ein Optokoppler 32 spricht an, wenn eine be-

4

stimmte zeitliche Verzögerung eintritt, d. h. der Tachogenerator anzeigt, daß der Motor sehr stark abgebremst wird. Der Optokoppler 32 beeinflusst ein Steuergerät 33, das wahlweise oder alternativ den Motor 13 über das Schaltglied 15 abschaltet und die Elektromagnetkupplung 14 zwischen Motor und Schneidwerk auskuppelt. Zusätzlich oder statt dessen kann auch eine nicht dargestellte Bremse zum Bremsen des Motors eingeschaltet werden.

Eine strichliert angedeutete Verbindungsleitung 36 zum Steuergerät 27 kann alternativ oder statt des Steuergerätes 33 vorgesehen sein, so daß die bereits vorher beschriebene Verquickung von absoluten und differenzierten Daten vorgenommen werden kann. Statt der Leuchtdiodenzelle 31 mit Optokoppler 32 kann auch ein anderer Schwellwertschalter eingesetzt werden. Die Leuchtdiodenzelle hat aber den Vorteil, an beliebigen Stellen leicht angezapft zu werden und fast verzögerungsfrei zu arbeiten.

Bei normal belastetem Schneidwerk zeigt die Leuchtdiodenzelle 22 die normale Drehzahl im unteren Bereich nahe der Leuchtdiode 23a an, und die Verzögerungsanzeige 31 zeigt allenfalls geringfügige Drehzahländerungen an, wobei ggf. auch der Nullpunkt so einreguliert werden könnte, daß auch eine Beschleunigung angezeigt wird.

Beim Einwurf eines vom Schneidwerk nicht in einem Durchgang zu zerschneidenden Materials, beispielsweise eines Gegenstandes, der zu groß ist, um auf einmal durch die Schneidwalzen hindurchzulaufen, oder auch Metallteile oder andere harte Gegenstände enthält, die nicht sofort zerschnitten werden können, wird das Schneidwerk 12 stark abgebremst. Dadurch sinkt die Drehzahl ab, was in der Leuchtdiodenzelle 22 dazu führt, daß die Anzeige der in diesem Falle "umgekehrt" geschalteten Aussteuerungsanzeige in Richtung auf die Leuchtdiode 23b ansteigt, und andererseits wird über das Differenzglied 34 die Leuchtdiodenzelle 31 den Verzögerungswert der Motorabbremmung anzeigen. Ist diese Verzögerung sehr plötzlich, so wird der Optokoppler 32 ansprechen, bevor die Drehzahl so weit abgesunken ist, daß die Optokoppler 24 oder 25 angesprochen haben. Es erfolgt Abschaltung des Motors und ggf. Öffnung der Kupplung 14, so daß das Schneidwerk nur noch mit seiner eigenen Massenträgheit belastet ist, aber nicht von dem Motor und dessen Antriebsleistung mitbelastet wird, wenn es blockiert.

Bei einer langsameren Abbremsung, beispielsweise durch einen Papierstapel, der die Leistung des Motors überfordert, aber zu keiner plötzlichen Blockierung führt, bleibt die Verzögerung im zulässigen Bereich, jedoch die Drehzahl sinkt so weit ab, daß zuerst der Optokoppler 24 anspricht und die zweite Motorwicklung zugeschaltet wird. Reicht dies aus, so steigt die Drehzahl wieder an, und mit einer gewissen Zeitverzögerung, ggf. auch einer durch einen weiteren Optokoppler zu realisierenden Hysterese, schaltet die zweite Wicklung wieder ab. Reicht die Leistung jedoch trotz der zweiten Wicklung nicht aus, so leuchtet schließlich auch die Diode 23b, und der Optokoppler 25 bewirkt über das Steuergerät 26 eine Abschaltung des Motors sowie ggf. eine Umsteuerung, um den das Schneidwerk blockierenden Gegenstand in Gegenrichtung herauszufördern.

Das Zeitglied 27 kann dabei eine gewisse Verzögerung bewirken, die auch in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastung oder Verzögerung gesetzt werden kann.

Beim vorliegenden Beispiel wurde als Eingangswert für die Steuerungseinrichtungen 20, 30 die Drehzahl des Mo-

DE 34 12 306 C2

5

6

tors verwendet. Hier könnte vorteilhaft auch die Leistungsaufnahme des Motors (Strom) oder sein tatsächliches Drehmoment, beispielsweise über einen in den Antriebszug eingeschalteten Drehmomentgeber benutzt werden, wobei statt der hier vorgeschenen Drehzahluntergrenzen eine entsprechende Drehmoment- oder Leistungsobergrenze von der Leuchtdiodenzelle 22 angezeigt und verwertet wird. Die Leuchtdiodenzellen können in das Gerät intern integriert sein, jedoch vorzugsweise auch von außen sichtbar sein, um ihre zusätzliche Anzeigefunktion zu erfüllen. Die Steuereinrichtung ist ganz besonders vorteilhaft für Aktenvernichter und Geräte mit ähnlichen Schneidwerken, die einer sehr stark wechselnden Belastung bis zur Blockierung unterworfen werden. Sie könnte jedoch auch bei anderen Geräten, insbesondere zur Abfallbearbeitung oder Verwertung eingesetzt werden, wenn dort durch die Inhomogenität des Materials Blockierungssituationen auftreten, beispielsweise bei Ballenpressen. Die schnelle und einfache Signalverarbeitung mittels zuverlässigen und leicht auf den Anwendungsfall anpaßbaren handelsüblichen Geräten ist ein großer Vorteil.

Sowohl für die von den Absolutwerten als von der Laständerungsgeschwindigkeit abhängige Steuerung können mehrere Eingangswerte (Last, Drehzahl, Drehmoment etc.) gleichzeitig verarbeitet werden, um z. B. bei der Stromaufnahme zu berücksichtigen, ob eine Überschreitung bei hoher oder niedriger Drehzahl erfolgt. Diese Verquickung der Werte, auch von Absolutwerten und Laständerungsgeschwindigkeit, kann nach der Schwellwertbildung im Steuergerät 26 oder auch schon vorher (z. B. im Wandler 21) erfolgen, so daß nur ein gemeinsamer Schwellwertgeber benötigt wird.

triebs (13, 14) in Abhängigkeit von einer zeitlichen Änderung der Antriebswerte, wie Leistungsaufnahme, Drehzahl, Drehmoment oder dgl., erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

33

1. Steuerungseinrichtung zum Schutz eines elektromotorischen Antriebs, insbesondere eines Aktenvernichters, die den Antrieb überwacht und bei seiner Überlastung ein Signal erzeugt, welches über ein Steuergerät auf den Antrieb einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aussteuerungsanzeigeelement (22, 31) mit mehreren Leuchtdioden (LED) (23) in Abhängigkeit von einer dem Aussteuerungsanzeigeelement (22, 31) zugeführten Antriebswerte, wie Drehzahl, Leistungsaufnahme, Drehmoment, repräsentierenden Spannung stufenweise hintereinander angesteuert wird und daß in Abhängigkeit von der Ansteuerung einer oder mehrerer der Stufen das Signal erzeugt wird, welches über das Steuergerät (26, 33) eine Steuerung, wie Abschaltung, Umschaltung, Stillsetzung, einen Rückwärtslauf oder ein Auskuppeln des Antriebes (13) bewirkt.

2. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal von wenigstens einem einer Leuchtdiode (23) zugeordneten Optokoppler (24, 25, 32) erzeugt wird.

3. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Aussteuerungsanzeigeelement (22) die Antriebswerte wie Leistungsaufnahme (Strom), Drehzahl, Drehmoment oder dgl., anzeigt.

4. Steuerungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein dem Steuergerät (26) zugeordnetes Zeitglied (27).

5. Steuerungseinrichtung, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung des An-

ZEICHNUNGEN SEITE 1

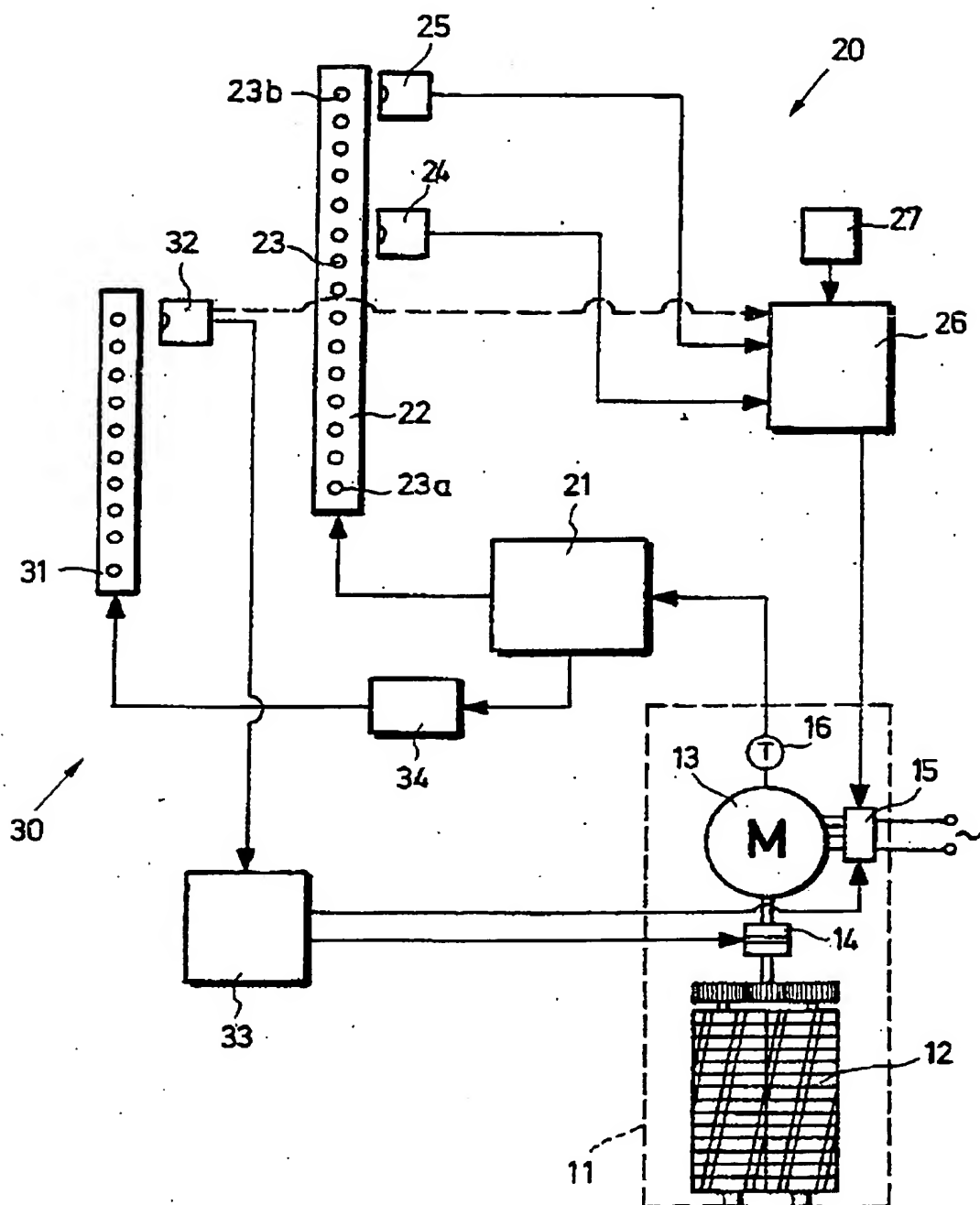
**Nummer:**

**DE 34 12 306 C2**

**Int. Cl.<sup>5</sup>:**

H 02 H 7/085

Veröffentlichungstag: 1. April 1993



308 113/99